

$n=1$

$$\begin{aligned}
E - E_0 &= \langle \bar{\Phi}_0 | H, (E_0 - H_0)^{-1} H | \bar{\Phi}_0 \rangle = \\
&= \langle \bar{\Phi}_0 | V (E_0 - H_0)^{-1} V | \bar{\Phi}_0 \rangle \\
&= \langle \bar{\Phi}_0 | U (E_0 - H_0)^{-1} V | \bar{\Phi}_0 \rangle - \langle \bar{\Phi}_0 | V (E - H_0)^{-1} U | \bar{\Phi}_0 \rangle \\
&+ \langle \bar{\Phi}_0 | U (E_0 - H_0)^{-1} U | \bar{\Phi}_0 \rangle
\end{aligned}$$

• Consideriamo il primo termine

$$\langle \bar{\Phi}_0 | V (E_0 - H_0)^{-1} V | \bar{\Phi}_0 \rangle =$$

$$\frac{1}{4} \langle \bar{\Phi}_0 | \sum_{\mu \nu \mu'} \langle \nu \mu | V | \nu' \mu' \rangle a_{\nu}^{\dagger} a_{\mu}^{\dagger} a_{\nu'} a_{\mu'} (E_0 - H_0)^{-1} \sum_{\alpha \beta \alpha'} \langle \alpha \beta | V | \alpha' \beta' \rangle a_{\alpha}^{\dagger} a_{\beta}^{\dagger} a_{\alpha'} a_{\beta'} | \bar{\Phi}_0 \rangle$$

Gli operatori $a_{\nu}^{\dagger} a_{\mu}^{\dagger} a_{\nu'} a_{\mu'}$ creano uno stato intermedio di $2p-2h$.
Chiaramente questo stato deve essere lo stesso per il termine di sinistra che per quello di destra.

Considerando solo la contrazione diretta abbiamo:

$$\frac{1}{4} \langle \bar{\Phi}_0 | \sum_{ijmn} \langle ij | V | mn \rangle a_i^{\dagger} a_j^{\dagger} a_m a_n \underbrace{[a_i a_j a_m^{\dagger} a_n^{\dagger} | \bar{\Phi}_0]}_{|\bar{\Phi}_n\rangle_{ijmn}}$$

$$\cdot (E_0 - H_0)^{-1} \langle \bar{\Phi}_n |_{ijmn} a_i^{\dagger} a_j^{\dagger} a_m^{\dagger} a_n^{\dagger} \langle mn | V | ij \rangle | \bar{\Phi}_0 \rangle$$

$|\bar{\Phi}_n\rangle_{ijmn} \equiv a_i a_j a_m^{\dagger} a_n^{\dagger} | \bar{\Phi}_0 \rangle$ e' lo stato eccitato a $2p-2h$

$$H_0 |\bar{\Phi}_n\rangle_{ijmn} = (E_0 + \epsilon_m + \epsilon_n - \epsilon_i - \epsilon_j) |\bar{\Phi}_n\rangle_{ijmn}$$